

## 造網性クモ類の造網環境について

本 田 重 義

京都市上京区堀川今出川下ル西陣団地510

### Synopsis

HONDA, Shigeyoshi (510 Nishijin Danchi, Horikawa-Imadegawa-Sagaru, Kamigyo, Kyoto, Japan) The weaving environment of the weaving spiders. *Acta arachnol.*, **27** (Special number): 283-297 (1977).

The weaving spiders live by making their webs according to their own weaving mode. The weaving mode consists of web form, web size, web angle, web height, web thread character, etc., and it is generally similar within a species, a genus or a family. The basic weaving modes are as follow: vertical (both single layer and multi-layer), horizontal (both small and large), cubic (both true cubic and line), sheet (inverted dish, with or without cradle; saucer, with or without cradle), and fixed (flat and curved surface) (See table 1). But the basic mode may be modified by situations such as growth and developmental stage, or slight individual variations, etc..

In the classification of the spider's webs only their shapes have been noticed. This paper suggests a modification of this classification by adding the important factors of the spatial orientation and the spatial surrounding micro-habitat to which the web is attached.

Web of any types are attached to some objects (such as tree branches or windowframes); these objects form scaffolding stands which have several possible characters: form, size, mobility, condition of surface, etc.. There are several shape types of scaffolding stand as follows: lengthwise, box with ceiling, widthwise with ceiling, widthwise with underbase, flat surface (See Fig. 1).

On the other hand, from the viewpoint of weaving condition the surface of the earth has several types of habitat (Table 3). And each habitat consists of various micro-habitats. For example, a forest consists of 4 micro-habitats as follows: open area among trees, peripheral foliage, central foliage, basal area (soil, trunk, lowest branches, and open space) (See Fig. 2). such micro-habitats offer the scaffolding stands for making webs.

These scaffolding stands, along with the shape and spatial orientation of webs themselves make up the weaving environment of the weaving spiders.

### は じ め に

クモ類（真正蜘蛛目）の種類・分布状況などの記載に際して調査地の概要が記されることが多いが、第2次世界大戦以前には、クモ類の生息状況を環境と結びつけて検討した報告は極めて稀であった。わずかに、信濃教育会南安曇部会（千国安之輔担当，1941）が垂直分布の立場から、日本アルプス山系のクモ類138種を、人家屋内、人家附近・田・畑・樹・庭地帯、山林地帯、溪谷地帯、亜高山地帯、高山地帯にわけて記載した報告がある程度であった。

しかし、近年はクモ相を区系地理学的に検討するにとどまらず、環境と結びつけて検討した報告が発表されるようになった。すなわち、八木沼健夫・西川喜朗は、大雪山（1970）、霧島山（1971）、大台ヶ

原 (1972) に生息するクモ類について、区系地理学的な検討のほか、クモ類の生息状況と植生との関係についての検討も行っている。

また、LUCZAK (1953) がマツ林について、TURNBULL (1960) がカシ林について行ったように、一定植生内におけるクモ類の生息状況を数種の微生息場所にわけて検討したような研究や、ENDERS (1973, 1974), COLEBOURN (1973) などが行ったような特定種の生息場所を解析した研究が発表されている。

筆者は1964年以後、日本各地をはじめ、欧亜大陸、東南アジア諸島、太平洋諸島、ニューギニア、オーストラリアなど世界各地に赴いて、造網性クモ類の生活に関する調査を行ってきたが、本報において、それらの調査によって得られた知見をもとにして、造網性クモ類全般の生息場所について検討を加える。

なお、本報は追手門学院大学教授八木沼健夫博士の還暦を祝って発表されるものである。筆者は蜘蛛学の手ほどきから本報作成に至るまで八木沼先生の教えを受けてきたものの一人であり、ここに、先生に対して心からの謝意を表するとともに、今後のご発展を祈るものである。

### 造網条件について

クモ類の生態的分類(生態のちがいにもとづくグループ分け)は、COMSTOK (1912), 植村利夫 (1938), 八木沼健夫 (1960) などが行っており、分類細部ではそれぞれ相異がみられるが、その分類法には共通性がみられる。すなわち、三氏ともども、クモ類の生態的大分類を食物獲得のための行動法を規準として行っている。そして、食物獲得のための網 net を造るものを造網性クモ類としている。また、造網性クモ類の生態的小分類は、主として網形を規準として行っている。

それに対して、筆者の行ったクモ類の生態的分類 (1969) は、クモ類の群集生活を空間占有の立場から追及するために行ったから、上記三氏の分類とは部分的に相異がある。すなわち、筆者の取扱う造網性クモ類 weaving spider は、食物獲得のための網 net のほか、かくれ場 shelter または住居 nest としての網など、産卵・卵嚢保護のとき以外に、個体維持の手段として網 web を造り一定空間を占有しているものをさしている。また、造網性クモ類の生態的分類は、網形のほか、網の角度・方向など空間占有法からみて行われている。

前報 (本田, 1969) と同じ立場で、網形および空間占有法からみて造網様式の類型化を試みたのが、Table 1. である。なお、本報 Table 1. の造網様式の類型表は、前報のものに比して、類型を2段階にわけて行ったこと、また、適用される群についても追加を行ったことで、補強したつもりである。

造網性クモ類が網を張るためには、網が存在するための造網空間と、造網作業をするための拠点となる造網足場が必要である (本田, 1969)。そして、造網空間と造網足場との関係は、空間的にみて相補的不可分な関係にあり、造網足場が造網空間を規定しているとみることができる。

造網足場としては地表に存在する物体が利用されるから、それら地表存在物の性質が造網にとってかなりの影響を与えていると考えられる。そして、それら地表存在物の諸性質のうち、造網足場条件として重要な役割を果しているものとして、1. 外形、2. 大きさ、3. 動揺性、4. 表面の状態などが考えられる。

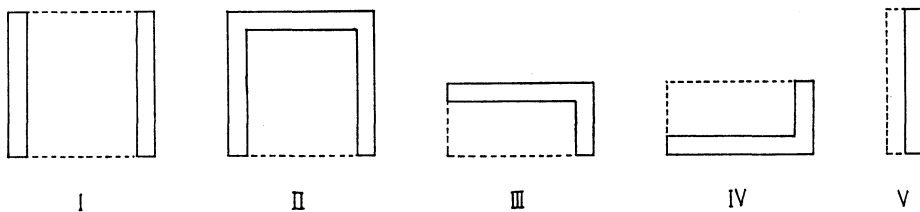
#### 1. 造網足場の外形

地表存在物を造網足場としてみるならば、地表存在物が提供する造網足場は、次のような類型にわけることができると思われる (Fig. 1)。

**Table. 1.** Basic weaving modes classified by shape and spatial orientation

網形および空間占有法からみた造網様式の基本型

vertical 垂直平面網型	single-layer 一重網型	Hyptiotes オオギグモ属
	multi-layer 多重網型	Argiopidae コガネグモ科 Nephila ジョロウグモ属
horizontal 水平平面網型	small 小形網型	Uloboridae ウズグモ科
	large 大形網型	Tetragnathidae アシナガグモ科
cubic 立体網型	true cubic 真立体網型	Theridiidae ヒメグモ科 Pholcidae ユウレイグモ科
	line 条網型	Miagrammopes マネキグモ属 Ariamnes オナガグモ属
sheet 層網型	inverted dish 伏皿網型	Linyphiidae (s. lat.) サラグモ科
	saucer 受皿網型	Dipluridae ジョウゴグモ科 Linyphiidae (s. lat.) サラグモ科 Zelotes ケムリグモ属
	inverted dish with cradle あやとり状伏皿網型	Cyrtophora スズミグモ属
	Inverted saucer with cradle あやとり状受皿網型	Cyrtophora スズミグモ属 Agelenidae タナグモ科
fixed 固着網型	flat 板面網型	Urocteidae ヒラタグモ科
	curved surface 曲面網型	Dictynidae ハグモ科 Clubionidae フクログモ科

**Fig. 1.** Shape types of scaffolding stand for weaving 造網足場外形の類型

- : scaffolding stand for weaving 造網足場  
 □: weaving space 造網空間  
 I: lengthwise たて長型  
 II: box with ceiling 天蓋付箱型  
 III: widthwise with ceiling 天蓋付よこ長型  
 IV: widthwise with underbase 台付よこ長型  
 V: flat surface 板型

造網性クモ類はそれぞれの造網様式に応じた造網足場を必要とするから、一定の外形の造網足場の中には一定の造網様式のクモ類が生息することが多い。それらの関係を、造網足場の外形の型一造網様式の型として表せば次のようになる。

たて長型一垂直平面網型、水平平面網型、条網型

天蓋付箱型一真立体網型

天蓋付よこ長型一受皿網型、伏皿網型、あやとり状伏皿網型、水平平面小形網型

台付よこ長型一受皿網型、あやとり状受皿網型、水平平面小形網型

板型一固着網型

## 2. 造網足場の大きさ

造網性クモ類の各個体は、それぞれの種類・成育段階に応じた大きさの網を張る。

そして、各個体は、それぞれの造網要求に応じた大きさの造網足場を選択して、その中で造網することが多い。

たとえば、たて長型の外形をした造網足場内について、その空間の大きさとそこで造網する種類との関係を検討すれば次のようになる。

大形の造網足場内（物件間隔 100 cm 以上）には、オニグモ *Araneus ventricosus*、トゲグモ *Gasteracantha kuhlii*、チブサトゲグモ *G. mammosa*、オオジョロウグモ *Nephila maculata*、ジョロウグモ *Nephila clavata* などの成体が造網していることが多い。

中形の造網足場内（物件間隔 100~30 cm）には、上記の大型網クモ類の亜成体と、上記クモ類以外の垂直平面網型、水平平面網型、条網型クモ類の成体が生息することが多い。

小形の造網足場内（物件間隔 30 cm 以下）には、垂直平面網型、水平平面網型、条網型クモ類の亜成体または幼体が生息することが多い。

## 3. 造網足場の動揺性

地表存在物を造網足場としてみるならば、地表存在物の風力など外力による動揺性も、造網にとって重要な性質となる。

造網足場が植物体の場合には、植物体の種類、状態などにより、それらの幹、茎、枝、葉などの動揺性は様々であり、また、造網足場が人工的な物体の場合でも、安定した構築物、家屋、電線など、物件の動揺性は様々である。

筆者の調査結果からみて、造網足場の動揺性がそこに生息するクモの種類および密度と関係していることが考えられる。そして、造網性クモ類成体を、造網足場の動揺性との関係でみると、次のような2つのタイプとなる。すなわち、動揺性の小さいところで造網することが多いタイプと、動揺性の大きいところでも造網するタイプである。

動揺性の小さいところで造網することが多いタイプとしては、垂直平面網型では、オウギグモ *Hyptiotes affinis*、ヒシガタグモ属 *Episinus*、オニグモ *Araneus ventricosus*、アカオニグモ *A. pinguis*、ニワオニグモ *A. diadematus*、ヤミイロオニグモ *A. fuscocoloratus*、ヘリジロオニグモ *A. subpullatus*、トガリオニグモ *A. pseudocentrodus*、ズグロオニグモ *A. sia*、マルズメオニグモ *A. semilunaris*、マメオニグモ *A. triguttatus*、イエオニグモ *Neoscona nautica*、サガオニグモ *Zilla astridae*、トゲグモ属 *Gasteracantha*、ジョロウグモ属 *Nephila*、ゴミグモ *Cyclosa octotuberculata*、シマゴミグモ *C. insulana*、トゲゴミグモ *C. mulmeinensis*、水平平面網型では、ウズグモ科 *Uloboridae*、立体網型では、マネキグ

モ属 *Miagrammopes*, ヒメグモ科 Theridiidae, ユウレイグモ科 Pholcidae, 層網型では, スズミグモ属 *Cyrtophora*, ケムリグモ属 *Zelotes*, 固着網型では, ヒラタグモ科 Urocteidae などが観察された。

また, 動揺性の大きいところでも造網するタイプとしては, 垂直平面網では, ヤマオニグモ *Araneus uyemurai*, イシサワオニグモ *A. ishisawai*, コゲチャオニグモ *A. lugubris*, ナカムラオニグモ *A. cornutus*, ニシキオニグモ *A. variegatus*, アオオニグモ *A. pentagrammicus*, ヌサオニグモ *A. ejusmodi*, ハナオニグモ *A. cucurbitinus*, ムツボシオニグモ *A. displicatus*, ヤマシロオニグモ *Neoscona scylla*, ドヨウオニグモ *N. doenitzi*, サツマノミダマシ *N. scylloides*, ワキグロサツマノミダマシ *N. mellottei*, ヒメオニグモ *N. adianta*, ホシスジオニグモ *N. theisi*, カラフトオニグモ *Zilla sachalinensis*, ゴマジロオニグモ *Mangora herbeoides*, コオニグモモドキ *Pronous minutus*, ヨツボンショウジョウグモ *Singa pygmaea*, コガネグモダマシ *Larinia argiopiformis*, コガネグモ属 *Argiope*, ジョロウグモ属 *Nephila*, ムツデゴミグモ *Cyclosa laticauda*, ギンナガゴミグモ *C. ginnaga*, ヨツデゴミグモ *C. sedeculata*, ギンメッキゴミグモ *C. argenteoalba*, カラスゴミグモ *C. atrata*, ヤマトゴミグモ *C. japonica*, ドヨウグモ属 *Meta*, 水平平面網型では, アシナガグモ科 Tetragnathidae, 立体網型では, オナガグモ *Ariamnes cylindrogaster*, コガネヒメグモ属 *Chrysso*, 層網型では, ジョウゴグモ科 Dipluridae, サラグモ科 Linyphiidae (s. lat.), タナグモ科 Agelenidae, 固着網では, ハグモ科 Dictynidae, フクログモ科 Clubionidae が観察された。

ついで, 造網足場の動揺性とそこに生息するクモ類の密度との関係についての2つの調査例を示す。

すなわち, 筆者は1969. 8. 8~8. 12. 沖縄久米島において調査を行ったが, その結果, 樹木の動揺性が小になるにしたがってクモ類の生息密度は大, 樹木動揺性が大になるにしたがってクモ類生息密度が小になる傾向が認められた (Table 2)。

また, 筆者が1974. 8. 19. 風の強いことで有名な韓国済州島西帰浦の混合植樹林で行った調査では, 動揺性小のツガには, クモ類(ヤミイロオニグモ *Araneus fuscocoloratus*, コクサグモ *Agelena opulenta*, チュウガタシロカネグモ *Leucauge blanda*) が高密度に生息したのにたいして, 動揺性中~大のサクラ, モミジ, ツバキ, キョウチクトウ, ユッカ, リュウゼツランには, クモ類の生息がみられなかった。

**Table 2.** Relationship of tree characters to weaving spiders density in Kumejima, Okinawa, 8~12 Aug. 1969.

樹木の性質と造網性クモ類の生息密度の関係 久米島, 沖縄

	degree of concentration of low branches and leaves 下枝・葉の疎密度	degree of mobility 動揺度	degree of weaving spiders density 造網性クモ類の 生息密度
<i>Cycas revoluta</i> ソテツ	m	s	m
<i>Pinus luchuensis</i> リュウキュウマツ	s	s	ss
<i>Livistona chinensis</i> ビロウ	m	s	m
<i>Casaurina equisetifolia</i> トキワギョリュウ	s	l	ss
<i>Ficus retusa</i> ガジュマル	l	s	l
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> ブッソウゲ	l	m	s
<i>H. tiliaceus</i> オオハマボウ	l	m	s
<i>Garcinia subelliptica</i> フクギ	l	s	l

ss, s, m, l: comparative degree size 相対的な度合の大きさ

4. 造網足場表面の状態

造網足場となる物体表面には、とげとげしたもの、ざらざらしたもの、つるつるしたものなど様々なものがあるが、このような物体表面の状態が、クモ類の生息密度に一定の影響を与えていると考えられる。

筆者の調査によれば、造網足場となる物体表面の突起性・凹凸性の大きいものほど、クモ類の生息密度が大きいことが認められる。次に2つの調査例を示す。

すなわち、筆者が1974.12.29. デュブロン島（トラック群島）で行った調査では、草の上にはシロカネグモ属が高密度に生息し、樹木では、幹や枝などの表面がざらざらとして突起物の多いナンヨウスギにはコガネグモ属が高密度に生息したが、幹・枝・葉などの表面にクチクラが発達してつるつるとした照葉樹にはクモの生息密度が極めて小であった。

また、筆者が1976.10.15～10.17. 長野県稲子で行った調査では、幹や枝などの表面がとげとげとしているカラマツ林にはクミスアラグモ *Neolinyphia fusca* が多数生息したが、潤葉樹林ではクモ類の生息は極めて小であった。

なお、造網足場となる物体の表面が突起性・凹凸性に富むものの方にクモ類の生息密度が高いのは、物体表面がとげとげとした突起性、ざらざらとした凹凸性に富むことが、造網に際して糸を物体に付着することを容易にし、また、避難する際にかくれ場として利用しやすいことと関係していると考えられる。

（なお、造網性クモ類の生活にとって、造網足場条件のほかに、微気候条件——温度、湿度、照度など——、食物条件などが適当であることが必要であるが、これらの問題については別の機会に論及するつもりである。）

生息場所について

造網性クモ類は地表に存在する物体を利用して造網生活をしている。それら地表存在物を造網条件と

Table. 3. Habitat types of weaving spiders  
造網性クモ類の生息場所の類型

1. vegetation 植 生
i. forest 林 地
a1. forest with rich undergrowth and low branch 下生え・下枝の多い高木林
a2. forest with poor undergrowth and low branch 下生え・下枝の少ない高木林
b. scrub 低木林
c. mangrove マングローブ林
ii. grassland 草 地
a. short grassland 低茎草地
b1. tall grassland 高茎草地
b2. tall grassland along flow 水流沿いの高茎草地
2. artificial 人工構築物
a. house 家 屋
b. buildings other than houses 家屋以外の人工構築物
3. natural fact 自然物
a. rock 岩石地
b. mud 土質地
c. sand 砂 地
d. cave 洞 窟

みた立場から、造網性クモ類の生息場所を分類したのが Table 3 である。

なお、日本の造網性クモ類の生息場所の類型についてはすでに筆者が発表しているが (1969)、その後の調査結果からみて、本報では世界についての類型分類を行い、マングローブ林、水流沿いの高茎草地、岩石地、土質地、砂地、洞窟を追加した。そのうち、水流沿いの高茎草地については吉田真の確認を得、洞窟については八木沼健夫の知見 (1976) にしたがった。

造網性クモ類の生息場所の類型は、地表存在物を造網足場とみた立場から、地表を水平的に分類したものであるが、各生息場所はそれぞれの内部構造をもっている。これら生息場所のうち、林地、草地、および人工構築地物について、それらの空間構造とそこで生息するクモ類について、次の検討を加える。

#### 1-i 林地の空間構造

林地は、樹木、下生え、地面、水面などからなりたつ。

林地は、造網条件からみて、 $\alpha$ . 樹間部、 $\beta$ . 樹表部、 $\gamma$ . 樹心部、 $\delta$ . 樹下部に分けることができる (Fig. 2)。

##### $\alpha$ . 樹間部

樹間部は、樹と樹の間の空間である。微気候条件は、他の部分にくらべて日光を受けやすいため、他の部分にくらべて温度高、湿度小、照度大のところである。

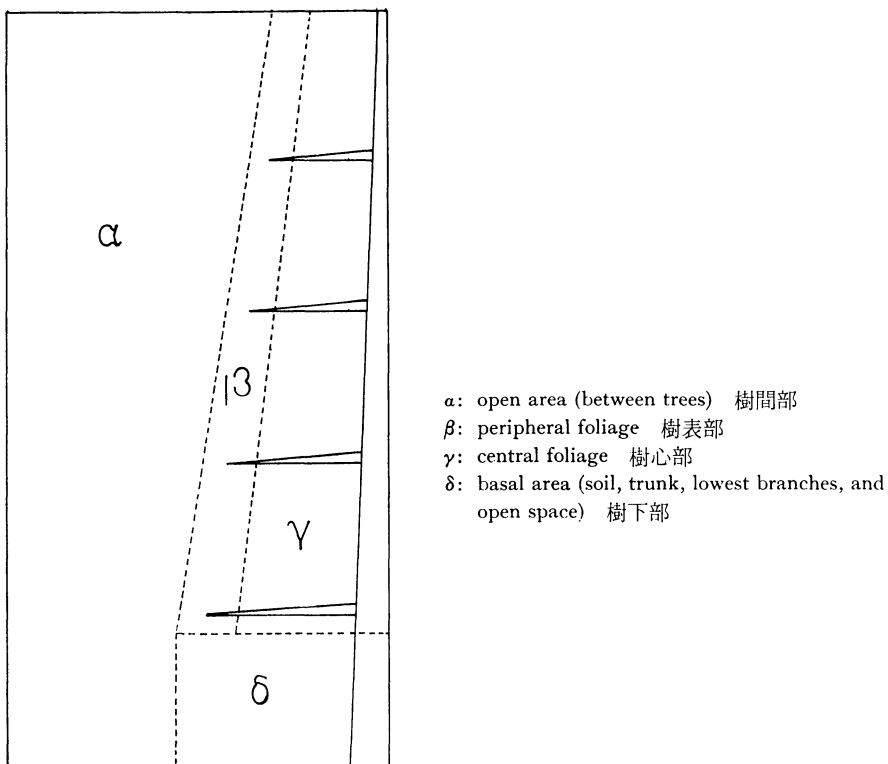


Fig. 2. Spatial construction of forest for weaving 造網条件からみた林地の空間構造

樹間部空間の形・大きさは、単位林地を構成する樹木の高さ、樹木間隔などによって差がみられるが、造網足場条件からみれば、たて長型とみることができる。

樹間部には、たて長型の造網足場を要求する垂直平面網型のオウギグモ属、コガネグモ科、ジョロウグモ属、水平平面網型のアシナガグモ科、条網型のオナガグモ属などが生息することが多い。なお、樹外部における各個体の造網位置は、それぞれの種類、成育段階、相互関係などによってきめられる。

#### β. 樹 表 部

樹表部は、樹木の外表面周縁である。微気候条件は、樹外部について日光を受けやすいところであり、樹外部について温度高、湿度小、照度大のところである。

樹表部を造網足場条件からみれば、葉・横枝を土台枠として台付よこ長型造網足場の重層とみることができる。

樹表部には、台付よこ長型の造網足場を要求する受皿網型のサラグモ科 (s. lat.), タナグモ科、葉の上には、ハグモ科、フクログモ科が生息することが多い。

#### γ. 樹 心 部

樹心部は、樹木の内心部分である。微気候条件は、他の部分にくらべて、温度中、湿度中、照度中のところである。

樹心部を造網条件からみれば、樹幹および横枝の中程～付けね部分を造網足場とし、箱状の単位空間を造網空間とする、天蓋付箱型の集合体とみることができる。

樹心部には、樹幹・樹枝を造網足場として、真立体網型のヒメグモ科、ユウレイグモ科、条網型のマネキグモ属、あやとり状伏皿網型のスズミグモ属、樹幹上に固着網型のヒタラグモ科が生息することが多い。

#### δ. 樹 下 部

樹下部は、最低位の横枝と地面との間の空間である。微気候条件は、他の部分にくらべて、温度低、湿度大、照度小のところである。

樹下部を造網条件からみれば、造網足場として、上部に横枝、側部に樹幹、下部に下生えの先端または地面をもつ、天蓋付よこ長型のところである。

樹下部には、天蓋付よこ長型の造網足場を要求するクモ類が層状に造網する。造網位置は、種類、生育段階、相互関係などによって異なるが、上層に受皿網型のサラグモ科 (s. lat.) (アシナガサラグモ、シロブチサラグモ、ユノハマサラグモ、ヘリジロサラグモ、ハナサラグモなど)、中層に水平平面小形網型のウスグモ科、下層にあやとり状受皿網のイナズマクサグモ、受皿網型のジョウゴグモ科、ケムリグモ属などが生息することが多い。

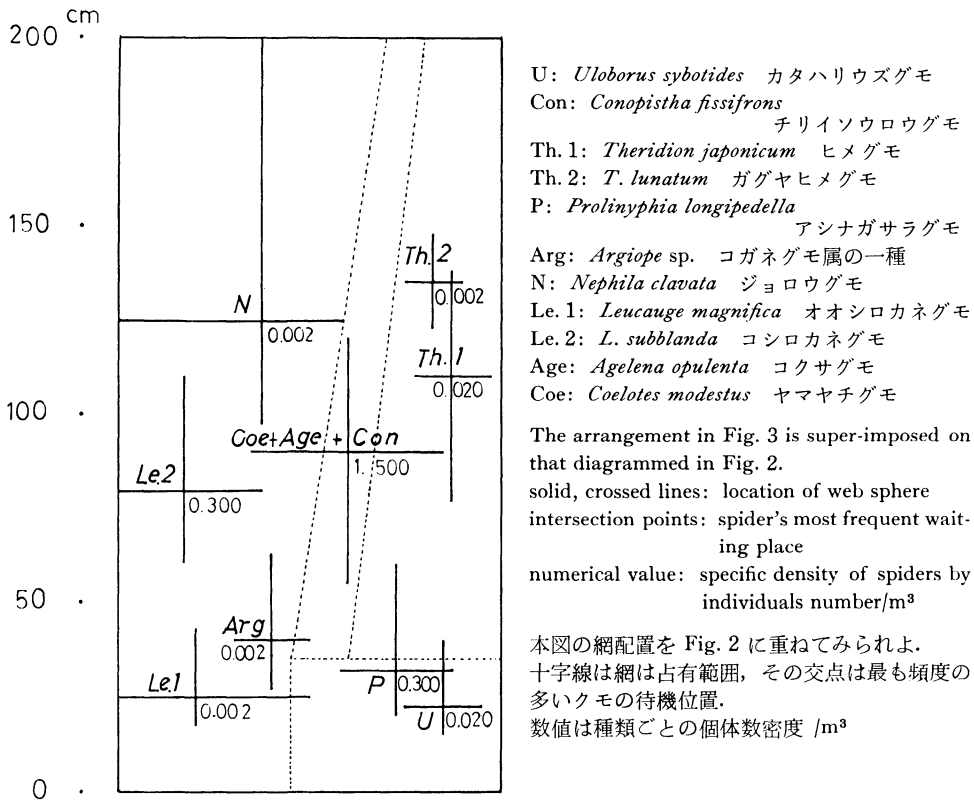
林地は造網条件からみて、a1. 下枝・下生えの多い高木林、a2. 下枝・下生えの少ない高木林、b. 低木林、c. マングローブ林にわけられるが、それらの間では、単位生息場所の構成部分である樹間部、樹表部、樹心部、樹下部の構成比が次のように異ってくる。

a1. 下枝・下生えの多い高木林では、樹間部、樹表部、樹心部、樹下部のいずれもが、個々の林によって構成比に差異をもちながら、平均的にみれば一定量ずつ存在している。

a2. 下枝・下生えの少ない高木林では、相対的にみて、樹間部が大きくなり、樹表部、樹心部、樹下部の順に小になることが多い。

b. 低木林では、相対的にみて、樹心部、樹下部、樹表部の順に大となり、樹間部が小となることが多い。





**Fig. 3.** Webs arrangement of a weaving spider community in forest, Naginatazaka, Kyoto, 22 July 1976.

京都長刀坂の林地における造網性クモ類群集の網配置

c. マングローブ林では、それを構成する樹種・成育状態などによって様々の形態がみられるが、一般的にみて、樹間部と樹心部が結合した形で大となり、樹表部が樹冠だけで相対的に小となることが多く、樹下部では最低位の横枝だけが造網足場を提供している。

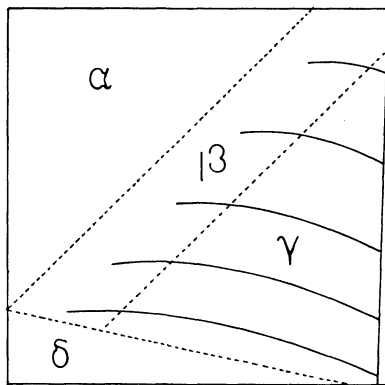
なお、筆者は1976.5.9. および1976.7.22. 京都長刀坂の林地（下枝・下生えの多い、樹高5mの潤葉樹・照葉樹・針葉樹の混合林、調査空間は、横幅700m×奥行1m×高さ3m=2,400m³）において調査を行ったが、その時の造網性クモ類の空間配置を模式図で表したのがFig. 3である。

#### 1-ii 草地の空間構造

草地は、草と地面からなりたつ。

草地の造網足場は、林地にくらべて動揺性大、草地の造網空間は、林地にくらべて小の場合が多い。また、微気候条件は、林地にくらべて温度差大、湿度小、照度大の場合が多い。

草地は、造網条件からみて、α. 草間部、β. 草表部、γ. 草心部、δ. 草下部にわけることができる（Fig. 4）。



- α: open area (between grasses) 草間部  
 β: peripheral leaves 草表部  
 γ: central leaves 草心部  
 δ: basal area (soil, stem, lowest leaves, and open space) 草下部

Fig. 4. Spatial construction of grassland for weaving

造網条件からみた草地の空間構造

#### α. 草間部

草間部は、草の株と株の間の空間である。

草間部では、草の葉先端が造網足場として利用され、造網足場条件の型はたて長型と考えられる。

草間部には、たて長型の造網足場を要求する垂直平面網・水平平面網型のうち、中～小形の網を張り、また、動揺性大のところでも造網するクモ類が生息する。

#### β. 草表部

草表部は、草の葉の先端部分からなる草株の周縁部である。

草表部には、草の葉の先端部を造網足場として、条網型のオナガゲモ、真立体網型のコガネヒメゲモ、層網型のサラゲモ科、タナゲモ科などが生息する。

#### γ. 草心部

草心部は、草の葉の基部、および茎からなるところであり、草表部と連続している。

草心部には、真立体網型のヒメゲモ科のほか、草表部生息のクモ類も含まれる。

#### δ. 草下部

草下部は、草株最低位の葉、側部の茎、下部の地面を造網足場とする、天蓋付たて長型のところであり、その単位空間は、上下的・水平的にみて、林地の樹下部に比して小である。また、微気候条件は、他の草地部分にくらべて、湿度大、照度小である。

草下部には、天蓋付たて長型の造網足場を要求する属網型、水平平面網型のうち、小形網性、好暗性の、ジョウゴゲモ科、サラゲモ科 (s. lat.), ケムリゲモ属、ウズゲモ科などが生息する。

草地は、造網条件からみて、a. 短茎草地、b1. 水流沿いでない高茎草地、b2. 水流沿いの高茎草地にわけることができる。この場合、短茎草地と高茎草地の区分は草丈 1 m を境として行っている。また、水流の存在は、造網条件からみて、短茎草地については影響が小さいが、高茎草地については影響が大きいため、高茎草地を、水流沿いでない高茎草地と水流沿いの高茎草地にわけることが有効であると考えられる。なお、それら草地 3 類型の間では、単位生息場所の構成部分である草間部、草表部、草心部、草下部の形態・大きさなどに相異がみられる。

a. 短茎草地は、水流沿いでない高茎草地にくらべて草丈が短い。短茎草地の草間部、草表部、草心部、草下部は、水流沿いでない高茎草地と同質の形態をもち、水流沿いでない高茎草地と同様のクモ類

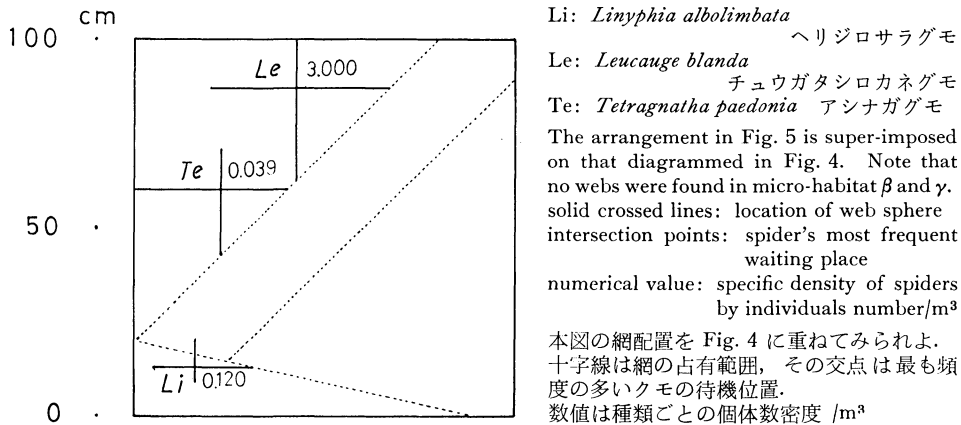


Fig. 5. Webs arrangement of a weaving spider community in grassland, Borawazawa banana field, Hachijozima, 31 July 1972.

八丈島洞輪沢バナナ園の草地における造網性クモ類群集の網配置

が生息する。草間部は、造網足場となる草丈が短いのので、草間部生息性のクモ類のうち、造網高度が低く、造網空間の小さいクモ類が生息することが多い。

b1. 水流沿いでない高茎草地の草表部、草心部、草下部は、短茎草地と同質の形態をもち、短茎草地と同様のクモ類が生息する。草間部は、造網足場となる草丈が高いため、造網高度低、造網空間小のクモ類のほか、造網高度高、造網空間大のクモ類も生息する。

b2. 水流沿いの高茎草地は、水流沿いでない高茎草地にくらべて、造網空間の片側が開けていること、微気候条件として湿度大という特徴をもつ。水流沿いの高茎草地には、短茎草地、水流沿いでない草地生息性のクモ類のほか、草間部には、垂直平面網型のドヨウグモ属、水平平面網型のオオシロカネゲモが生息することが多い。

なお、筆者は 1972.7.31. 八丈島洞輪沢バナナ園内の草地（草丈 1 m、調査空間は、横幅 10 m×奥行 10 m×高さ 1 m=100 m<sup>3</sup>）において調査を行ったが、その時の造網性クモ類の空間配置を模式図で表したのが Fig. 5 である。

## 2. 人工構造物の空間構造

造網性クモ類が生息する人工構造物として、家屋、車輛、船舶、ビルディング、倉庫、橋、塔、電線、石垣、灯籠、墜道、地下壕、トーチカ、墓地、人工洞穴などがある。

これら人工構造物の形態は様々であるが、これらを造網条件からみれば、天井面、側面、底面が造網足場として利用されている。造網空間は、形態からみれば天蓋付箱型、広さからみればたて長型の特徴をそなえているものが多い。また、人工構造物内の微気候条件は、植生にくらべて、照度小の場合が多いが、温度および湿度は人工構造物の種類によって様々である。

人工構造物の内心部には、たて長型の造網足場を要求する垂直平面網型、水平平面網型のうち、好暗性のオニグモ属 (s. lat.), アシナガゲモ属などが生息する。

人工構造物の周辺部には、天蓋付箱型の造網足場を要求する真立体網型のうち、好暗性のヒメグモ属、

ユウレイグモ科などが生息する。

(なお、3. 自然物による生息場所の解析は別の機会に行うつもりである。)

## お わ り に

### 1. 本報の構成について

本報の本文は、前章の造網条件についてと、後章の生息場所についての2章からなりたつ。

前章の造網条件についてでは、クモの側の生活要求を検討している。まず、クモ類の造網様式を網形と空間占有法からみて分類し、ついで、クモ類が造網様式にしたがって生活するために必要な造網条件をとりだして検討している。

後章の生息場所についてでは、環境の側を分析している。まず、地表全般をクモ類の生息場所として諸類型に分類し、ついで、一定の生息場所を数種の微生物生息場所にわけて解析している。

そして、前章でとりあげたクモ類の生活にとって必要な造網条件が、後章でとりあげた環境の側の条件の中に、いかにくみこまれているかを示したつもりである。

### 2. 他論文との比較

i. 一定の植生内に生息するクモ類を解析するために、一定の植生を数種の微生物生息場所にわけて行った研究がある (LUCZAK 1953, TURNBULL 1960)。

LUCZAK (1953) は、マツ林を、the upper surface of the forest litter, herbs and low growing bushes, areas between the pine-tree trunks, pine-tree crowns にわけて、クモ類の生息状況を分析した。

TURNBULL (1960) は、カシ林 *Quercus robur* L. を、the ground zone, the field layer, the canopy, the high canopy にわけて、クモ類の生息状況を分析した。

このような LUCZAK および TURNBULL の方法は、クモ類の生活を場所的条件と結びつけて分析するものであるから、筆者が本報で行った立場と同様である。

しかし、内容展開については、本報と、LUCZAK および TURNBULL とでは、次のことが異っている。

すなわち、本報は一定の個別的な植生だけを対象としたものではなくて、筆者がいままで世界各地で行った諸調査の分析と総合を通じて、総説的に論述している。たとえば、全世界の地表部を、造網条件からみて、13の生息場所に類型わけしている。

また、本報では、林地全般を、造網足場条件からみて、樹間部 open area (between trees), 樹表部 peripheral foliage, 樹心部 central foliage, 樹下部 basal area (soil, trunk, lowest branches, and open area) の4つの微生物生息場所に分けている。

さらに、本報では、微生物生息場所ごとの生息クモ類の記載だけでなく、微生物生息場所を造網条件として解析し、それら微生物生息場所内にどのような造網様式をもつクモ類が生息するかということを、構造論的に追及している。

ii. 植生とクモ類の関係を検討したものとして、藤沢信一 (1966), 八木沼健夫・西川喜朗 (1971, 1972, 1973) の研究がある。

藤沢 (1966) は、数種の植生 (イチイガシ, コジイ・クロバイ・ウラジログシ・サカキ, アカガシ, ミヤマシキミ, クロマツ, アカマツ, アカマツ・オンツツツ) において、クモ類の生息状況を調査した。そして、生息クモ類の種類構成が、植生相互間で部分的な重複をしながら、全体として相異していると指摘した。なお、クモ類と植生との間の関係がなぜできたのかとの質問に対して、藤沢は、そうゆうと

ころまではやっていないと答えた、討論記録は記している。

八木沼・西川は、大雪山（1970）、霧島山（1971）、大台ヶ原（1972）において、植生ごとのクモ類の生息調査を行った。その結果、クモ類の生息種類数・個体数は、地表・リッターにもっとも多く、ついで、草本層、樹木層の順になること、樹木層に含まれるものはほとんど草本層に含まれ、草本層には樹木層にみられないものも含まれることを指摘した。また、針葉樹林と広葉樹林の間など、樹林種類の間には、生息クモ類の種類数・個体数に差がみられないことを指摘した。

八木沼（1962）は、クモ類は空中飛行など広範囲にわたって分散するものが多く、また、食物の選択嗜好性がないから、植生と生息クモ類の間には関係がないとしていた。したがって、上記の調査結果は、八木沼の見解をあらためて裏付けるものとなった。

筆者は本報において、造網性クモ類の場所的条件として、造網足場の多形・大きさ・動揺性・表面の状態などを検討し、また、生息場所の分析を行ったにもかかわらず、植生構成樹種と生息クモ類の直接関係については論及しなかった。このことは、筆者の調査によって、八木沼・西川と同様に、植物構成種と生息クモ類の間に直接的な関係が認められなかったことによる。

### 3. 本報の立場

筆者が本報において、造網性クモ類の造網環境をとりあげたのは、生物が環境に適応して進化したとする進化的生物観にもとづいている。また、クモ類が動物界の中で空間を広く利用する方向に進化した動物群であるというクモ類進化観にもとづいている。その意味で、筆者の研究の理念・方法は、下記の SAVORY、八木沼らを継承したものである。

SAVORY (1928) は、クモ類の進化が、他の生物と同様に、環境との適応によって進められることを強調し、進化要因としては、自然選択・使用不使用・突然変異など、多くのものが考えられるとした。また、クモ類の系統論は、外形・大きさ・色・習性・内部構造・生理的平衡など多面的な角度から行われるべきであるとし、自らも、系統樹（科レベルまで）を提案した。筆者は SAVORY の著作から多くのことを学んでいる。また、SAVORY が自らを悪名高きラマルキストであると宣言しながら、クモ類の進化を環境と結びつけて考えることの重要性を強調した研究態度に敬意を表するものである。

八木沼健夫（1973）は、クモ類の進化を環境条件と結びつけて追跡した。そして、クモ類が出現してから現在に至るまでの進化過程を再限した。そのなかで、水中から陸上にクモ類の先祖が上陸し、はじめ湿度の高い暗いところに、ついで落葉層・土壌間隙に住みつき、それから、地中へ、洞穴へ、樹上へ、空中へ（好暗性から夜行性・昼行性へ）、徘徊生活へと進化する道筋が説得力豊かに展開されている。筆者は、八木沼の系統論が形態比較を基準とするだけでなく、環境と結びつけて展開されたことに、方法論としての優位性を認め、筆者もこのような方法を継承したいと考えている。

なお、BRISTOWE (1958) も、クモ類の系統論を発表している。BRISTOWE の系統論は、地史と結びつけたことが独特であるが、系統樹（科レベルまで）の作成にあたっては、環境を捨象して形態だけを規準として行ったから、その内容も平板なものになったと考える。

また、KASTON (1964) は、クモのつくりだす網など糸状物質の比較を通じて、属レベルまでの系統論を展開した。つづいて、新海栄一（1976）は、網と捕食方法・網の形状から主なクモ類の系統案を提起した。したがって、KASTON と新海栄一の系統論は部分的には異っているが、網の問題を基準として系統論を展開したことに共通性がみられる。

筆者は、網（その他糸状物質）は、クモ類の生活手段として重要であるが、網製作は習性の一部であり、進化の結果であると考え。したがって、筆者は、網比較を系統論の参考とすることは有効な方法

であると考え、クモ類系統論を環境を捨象しながら網を基準として行うことは、方法論的に飛躍があり、またその内容も恣意的にやりやすいと考える。

#### 4. 今後の課題

筆者は本報において、造網性クモ類の生活を解明するための手がかりとして、クモ類の生息環境を造網条件の角度から解析した。しかしながら、クモ類の生活条件としては、造網足場としての場所的条件のほか、微気候条件、食物条件なども重要である。

なお、クモ類の生活にとって、温度・湿度・明暗度など、生息場所の微気候条件が大きな影響を与えていることは、クモ類研究者が経験的に知っていることだろう。しかしながら、これらについては、実証的かつ論理的な研究が極めて少ないという現状がある。筆者は、次の機会には、諸先学の指導を受けて、いままでの調査資料をもとにして、造網性クモ類の生活と微気候条件の関係について公表したいと考えている。

また、クモ類の生活にとって、食物問題はきわめて重要な問題である。いままで、一定のクモ類の餌物獲得、天敵による被食などに関する観察例が多数報告されている。研究論文としては、クモ数種類の食物に関する TURNBULL の一連の研究 (1960, 1962, 1964, 1965) があり、日本では、コクサグモの食物問題をエネルギー・流転の立場から追及した藤井靖治 (1972) の研究、また、主として応用昆虫学者による生息クモ類と害虫との量的関係に関する研究などが発表されている。しかしながら、クモ類と餌物、クモ類と天敵との関係を具体的に追及する研究は、TURNBULL の報告に部分的に検討されている程度であり、極めて不十分な現状にある。

生態学分野における食物関係は ELTON によって近代化されたと考えられるが、ELTON は、食物の大きさにはきわめてはっきりとした上限と下限があることを強調し、比喩として、クモの網に象はかからないと記している。筆者は、八木沼と同様に、クモ類は網にかかるものはすべて食べるという意味で、クモ類には食物嗜好性がないとする見解にたつ。同時に、食物選択性をエルトンの意味で用いるならば、クモ類には、他の動物と同様に、きわめてはっきりした食物選択性があると考え。なお、クモ類の食物関係を具体的に追及するためには、餌物断片から同定を行うような技術的困難さがあるが、分後とも、クモ類の食物関係を実証的かつ論理的に追及する必要があると考える。

#### 参 考 文 献

- BRISTOWE, W. S., 1958. The World of Spiders. Collins, 40-51.  
 COLEBOURN, P. H., 1973. The influence of habitat structure on the distribution of *Araneus diadematus* CLERK, 1758. Dep. Biol. Sci., Univ. of Lancaster, 401-409.  
 COMSTOCK, J. H., 1912. The Spider Book. Doran, 193-217.  
 ELTON, C., 渋谷寿夫訳, 1955. 動物の生態学. 科学新興社, 67.  
 ENDERS, F., 1973. Selection of habitat by the spider *Argiope aurantia* LUCAS. The American Midland Naturalist, 48-55.  
 本田重義, 1969. 日本産造網性クモ類の群集型とその分布. 日生態会誌, **19**: 27-35.  
 ———, 1969. 造網性クモ群集の定量的分析法について (I). *Acta arachnol.*, **22**, 1: 35-39.  
 ———, 1973. 八丈島洞輪沢の高茎草原における造網性クモ群集の研究 (講演要旨). *Atypus*, (60): 11-12.  
 ———, 1974. 京都檜原の宅地庭園における造網性クモ群集の研究 (講演要旨). *Atypus*, (62): 9-10.  
 ———, 1975. 京都長刀坂における造網性クモ群集の研究 (講演要旨). *Atypus*, (63): 1-2.  
 ———, 1975. 済州島クモ紀行. *Atypus*, (63): 25-28.

- 藤井靖浩, 1972. コクサグモにおけるエネルギー利用効率に関する研究. 日本歯科大進学課程紀要, **1**: 1-17.
- 藤沢信一, 1966. クモ群集と植物社会との関係. 日生態九州地区会報, **10**, 3: 2-3.
- KASTON, B. J., 1964. The evolution of spider web. *Am. Zool.*, **4**: 191-207.
- LUCZAK, J., 1953. Association of forest spiders. *Ekologia Polska*, **1**: 57-94.
- Ot, R., 1960. Linyphiid spiders of Japan. *J. Inst. Polytech. Osaka City Univ.*, (D), **11**: 137-244.
- 齊藤三郎, 1959. 原色蜘蛛類図説. 北隆館, 31-32.
- SAVORY, T. H., 1928. The Biology of Spiders. Sidgwick.
- 下謝名松栄, 1965. 沖縄島産真正クモ類二録資料 (孔版).
- , 1967. 琉球列島のクモ相について. *Biol. Mag. Okinawa*, **4**: 16-25.
- 信濃教育会南安曇部会, 1941. 日本アルプス山系の蜘蛛. 南安曇郡教育部会, 48-54.
- 新海栄一, 1976. 造網性クモ類の系統について (講演要旨). *Atypus*, (66): 57.
- TURNBULL, A. L., 1960. The spider population of a stand of oak. *Canad. Ent.*, **XCII**: 110-113.
- , 1960. The prey of the spiders *Linyphia triangularis* CLERK. *Can J. Zool.*, **38**: 859-873.
- , 1962. Quantitative studies of the food of *Linyphia triangularis* CLERK. *Canad. Ent.*, **94**, 12: 1233-1249.
- , 1964. The search for prey by a web-building spider *Achaearenea tepidarium* C. L. KOCH. *Canad Ent.*, **96**: 568-579.
- , 1965. Effects of prey abundance on the development of the spider *Agelenopsis potteri*. *Canad. Ent.*, **97**: 141-147.
- , 1973. Ecology of the true spiders. *Ent. Soci. Amer.*, annual review, **18**: 305-348.
- 植村利夫, 1938. 生活形による蜘蛛の分類. *Acta arachnol.*, **3**: 44-58.
- 八木沼健夫, 1960. Spider of Japan in Colour. 保育社.
- , 1962. The Spider Fauna of Japan. Arachnological Society of East Asia.
- , 1966. 真正蜘蛛目, 動物系統分類学, 中山書店, **7**, 中, A: 261-286.
- , 1970. 日本の真正蜘蛛類相. 国科博研報, **13**: 639-701.
- , 1973. クモの生態進化. *Nature study*, **19**, (2): 2-5.
- , 1976. 日本の洞窟性クモの研究 (I). *Ess. stud. Commen. 10th Anniv. Otemon-Gakuin Univ.*: 983-1018.
- 八木沼健夫・西川喜朗, 1971. 大雪山の真正蜘蛛類. JIBP 昭和45年度研究報告: 71-96.
- , 1972. 霧島山の真正蜘蛛類. JIBP 昭和46年度研究報告: 59-80.
- , 1973. 大台ヶ原山の真正蜘蛛類. JIBP 昭和47年度研究報告: 66-81.